



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0038378
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 06월 13일
Date of Application JUN 13, 2003

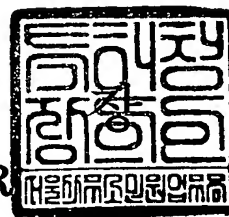
출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 12 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【창조번호】	0010
【제출일자】	2003.06.13
【국제특허분류】	G05F
【발명의 명칭】	대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Voltage converting method and apparatus using large electrolytic condenser
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	류한청
【성명의 영문표기】	RYU, Han Chung
【주민등록번호】	610801-1017812
【우편번호】	463-500
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 무지개 LG아파트 210동 1102호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)



1020030038378

출력 일자: 2003/12/22

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 9 면 9,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 13 항 525,000 원

【합계】 563,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법 및 장치가 개시된다. 이 방법은, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상이고 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨보다 적을 때 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성하는 단계, 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 이상일 때 입력 교류 전압의 정류를 중단시키는 단계 및 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되면 출력 직류 전압을 다시 생성하는 단계로 진행되는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다. 그러므로, 어느 소자도 파괴하지 않으면서 대용량 전해 콘덴서를 보호할 수 있어 입력 교류 전압의 레벨이 정상으로 복귀하였을 때 입력 교류 전압으로부터 출력 직류 전압을 즉시 생성할 수도 있어 편리할 뿐만 아니라 별도의 수리 비용을 발생시키지 않고, 돌입 전류의 발생 원인을 원천적으로 제거하는 효과를 갖는다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법 및 장치{Voltage converting method and apparatus using large electrolytic condenser}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 의한 전압 변환 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 2는 본 발명에 의한 전압 변환 방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 플로우차트이다.

도 3은 본 발명에 의한 전압 변환 장치의 블록도이다.

도 4 (a) ~ (d)들은 도 3에 도시된 선택 신호 생성부의 동작을 설명하기 위한 파형도들이다.

도 5는 도 3에 도시된 전압 변환 장치의 실시예의 회로도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 각종 전자 기기의 전원 입력단 따위에서 사용되는 대용량 전해 콘덴서에 관한 것으로서, 특히 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법 및 장치에 관한 것이다.

<7> 일반적으로 모든 전자 기기들은 그들의 입력측에 외부로부터 전원을 받아들이는 전원 입력단을 마련하고 있다. 이 때, 전원 입력단에 입력되는 교류 전압(이하, 입력 교류 전압이라 한다.)은 필요에 따라 직류 전압(이하, 출력 직류 전압이라 한다.)으로 변환된다. 이를 위해, 전원 입력단과 같은 종래의 전압 변환 장치는 입력 교류 전압을 전파 정류하는 브릿지 다이오

드(미도시)와 전파 정류된 결과를 충전하고 출력 직류 전압으로서 충전된 결과를 출력하는. 대용량 전해 콘덴서(미도시)를 마련하고 있다. 이 때, 과도한 레벨을 갖는 입력 교류 전압으로부터 대용량 전해 콘덴서가 폭발되는 것을 방지하기 위해, 종래의 전압 변환 장치는 대용량 전해 콘덴서와 병렬로 제너 다이오드(ZD)(미도시)를 마련하고 브릿지 다이오드의 입력측에 퓨즈(미도시)를 마련하고 있다. 따라서, 제너 다이오드의 역방향 바이어스 전압을 초과하지 않은 일정 레벨 이상의 입력 교류 전압이 인가될 때 제너 다이오드는 대용량 전해 콘덴서의 내압을 초과하지 않도록 입력 교류 전압을 지속적으로 클램핑(clamping)하여 대용량 전해 콘덴서를 보호한다. 또한, 제너 다이오드의 역방향 바이어스 전압을 초과하는 과도한 레벨을 갖는 입력 교류 전압이 입력될 때, 제너 다이오드는 단락 상태로 파손되면서 퓨즈를 녹여서 절단시켜 대용량 전해 콘덴서의 폭발을 방지하였다.

<8> 따라서, 종래의 전압 변환 장치는 대용량 전해 콘덴서를 보호하고자 할 때 퓨즈를 절단시키므로, 수리 비용을 발생시킨다. 게다가, 퓨즈가 절단된 후 정상적인 레벨을 갖는 입력 교류 전압이 인가된다고 하더라도, 절단된 퓨즈가 원상으로 회복되지 않은 상태에서는 입력 교류 전압으로부터 출력 직류 전압을 즉시 생성할 수 없는 문제점이 있다.

<9> 한편, 종래의 전압 변환 장치는 대용량 전해 콘덴서로 유입되는 돌입(inrush) 전류를 감소시키기 위한 대책을 마련하고 있다. 이러한 대책을 갖는 종래의 전압 변환 장치가 "Handbook of Switchmode Power Supplies"라는 제목으로 'Keith H. Billings'에 의해 저술되고 McGraw-Hill Publishing Company에 의해 1989년도에 출간된 책의 페이지 10쪽에서 도면 1.7.2에 개시되어 있다. 개시된 종래의 전압 변환 장치는 입력 교류 전압이 인가되기 시작할 때 대용량 전해 콘덴서에 돌입되는 전류의 레벨을 저항(R1)에 의해 제한시키고, 입력 교류 전압이

정상적으로 인가된 후 변압기(T1) 양단에 발생한 전압에 의해 트라이액(TRIAC)을 턴 온시켜 대용량 전해 콘덴서에 돌입되는 전류를 제한한다.

<10> 이 때, 사인파 형태의 입력 교류 전압의 레벨은 그의 위상이 90° 나 270° 일 때 최대가 되고 0° 나 180° 일 때 최소가 된다. 그럼에도 불구하고, 종래의 전압 변환 장치는 입력 교류 전압의 위상과 무관하게 돌입 전류를 제한하기 때문에, 입력 교류 전압의 위상이 90° 나 270° 일 때 돌입 전류를 과도하게 발생시킬 수 있고, 돌입 전류를 완전히 제거할 수도 없는 문제점을 갖는다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 과도한 레벨을 갖는 입력 교류 전압이나 돌입 전류로부터 대용량 전해 콘덴서를 보호하면서 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환할 수 있는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법을 제공하는 데 있다.

<12> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 과도한 레벨을 갖는 입력 교류 전압이나 돌입 전류로부터 대용량 전해 콘덴서를 보호하면서 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환할 수 있는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<13> 상기 과제를 이루기 위해, 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환하는 본 발명에 의한 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법은, 상기 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨이상인가를 판단하는 (a) 단계와, 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 상기 입력 교류 전압을 정류하여 상기 출력 직류 전압을 생성하는 (b) 단계와, 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨보다 큰



제2 소정 레벨 이상인가를 판단하는 (c) 단계와, 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제2 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 상기 입력 교류 전압의 정류를 중단시키는 (d) 단계 및 상기 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가를 판단하고, 상기 입력 교류 전압이 재 공급된다고 판단되면 상기 (a) 단계로 진행하는 (e) 단계로 이루어지는 것이 바람직하다.

<14> 상기 다른 과제를 이루기 위해, 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환하는 본 발명에 의한 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치는, 상기 입력 교류 전압의 레벨을 검출하는 레벨 검출부와, 상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제1 소정 레벨을 비교한 결과와 제어 신호로부터 선택 신호를 생성하는 선택 신호 생성부와, 상기 입력 교류 전압을 정류하고, 정류된 결과를 상기 출력 직류 전압으로서 출력하는 직류 전압 생성부와, 상기 선택 신호에 응답하여, 상기 입력 교류 전압을 상기 직류 전압 생성부로 전달하는 전압 전달부 및 상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 상기 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨을 비교한 결과 및 상기 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가의 여부를 검사한 결과로부터 상기 제어 신호를 생성하는 제어부로 구성되는 것이 바람직하다.

<15> 이하, 본 발명에 의한 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.

<16> 도 1은 본 발명에 의한 전압 변환 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상이고 제2 소정 레벨보다 작을 때 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성하는 단계(제10 ~ 제16 단계들) 및 입력 교류 전압의 정류가 중단된 후 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 재개되는가의 여부를 판단하는 단계(제18 단계)로 이루어진다.

- <17> 본 발명에 의한 전압 변환 방법은 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 다음과 같이 변환한다. 여기서, 대용량 전해 콘덴서란, 전해 콘덴서로 과전압이 유입되어 폭발할 때 화재를 발생시킬 수 있을 정도로 큰 용량을 갖는 전해 콘덴서를 의미한다. 이 때, 본 발명에 의하면, 입력 교류 전압은 100볼트나 220볼트의 레벨을 갖는 상용 교류 전압에 해당할 수 있다.
- <18> 본 발명에 의한 전압 변환 방법은, 먼저, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상인가를 판단한다(제10 단계). 예를 들어, 대용량 전해 콘덴서가 전자 기기의 전원 입력단에 마련될 경우, 입력 교류 전압은 전술한 바와 같이 상용 교류 전압이 될 수 있다. 이 때, 제1 소정 레벨이란, 전자 기기가 정상적으로 동작할 수 있는 입력 교류 전압의 레벨을 의미한다.
- <19> 만일, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨보다 적은 것으로 판단되면, 제10 단계로 진행한다. 그러나, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성한다(제12 단계).
- <20> 제12 단계후에, 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 이상인가를 판단한다(제14 단계). 여기서, 제2 소정 레벨은 제1 소정 레벨보다 크며, 대용량 전해 콘덴서가 폭발을 일으킬 가능성을 갖는 입력 교류 전압의 레벨을 의미한다. 예를 들어, 제1 및 제2 소정 레벨들과 비교되는 입력 교류 전압의 레벨이 입력 교류 전압의 실효치(RMS:Root Means Square value)이고, 본 발명에 의한 전압 변환 방법이, 정상상태에서 180 ~ 270 볼트 범위에 속하는 레벨을 갖는 상용 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환할 경우 제1 소정 레벨은 $180\sqrt{2} + \Delta$ (여기서, Δ 는 오차를 의미한다.)볼트이고 제2 소정 레벨은 $270\sqrt{2} + \Delta$ 볼트가 될 수 있고, 정상상태에서 90 ~ 136 볼트 범위에 속하는 레벨을 갖는 상용 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환할 경우 제1 소정 레벨은 $90\sqrt{2} + \Delta$ 볼트이고 제2 소정 레벨은 $135\sqrt{2} + \Delta$ 볼트가 될 수 있다.

- <21> 만일, 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨보다 적은 것으로 판단되면, 제12 단계로 진행하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환한다. 그러나, 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 입력 교류 전압의 정류를 중단시킨다(제16 단계). 따라서, 제2 소정 레벨 이상의 레벨을 갖는 입력 교류 전압에 의한 대용량 전해 콘덴서의 폭발이 방지될 수 있다.
- <22> 제16 단계후에, 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가의 여부를 판단한다(제18 단계). 만일, 제16 단계후에 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 재 공급되지 않았다고 판단되거나 또는 제16 단계후에 입력 교류 전압의 공급이 중단된 경험이 없다면 도 1에 도시된 전압 변환 방법을 종료한다. 그러나, 제16 단계후에, 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 재 공급된다고 판단되면, 제10 단계로 진행한다.
- <23> 결국, 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 이상일 경우 대용량 전해 콘덴서의 폭발을 방지하기 위해 퓨즈를 절단하였기 때문에 입력 교류 전압이 정상적으로 공급된다고 하더라도 퓨즈를 수리해야만 출력 직류 전압을 생성할 수 있는 종래의 전압 변환 방법과 달리, 본 발명에 의한 전압 변환 방법은 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 이상이 되어 입력 교류 전압을 정류시키는 작업을 중단한 후 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 재개되면 별도의 수리 과정없이 입력 교류 전압으로부터 출력 직류 전압을 즉시 생성할 수 있다.
- <24> 도 2는 본 발명에 의한 전압 변환 방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 플로우차트로서, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상이고 제2 소정 레벨보다 작을 때 입력 교류 전압의 레벨이 제3 소정 레벨 이하가 되면 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성하는 단계(제30 ~ 제38 단계들) 및 입력 교류 전압의 정류가 중단된 후 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 재개되는가의 여부를 판단하는 단계(제40 단계)로 이루어진다.



- <25> 도 2에 도시된 제30, 제34, 제36, 제38 및 제40 단계들은 도 1에 도시된 제10, 제12, 제14, 제16 및 제18 단계들 각각과 동일한 동작을 수행하므로, 이들에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- <26> 도 2를 참조하면, 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 제3 소정 레벨 이하인가를 판단한다(제32 단계). 여기서, 제3 소정 레벨이란, 입력 교류 전압의 레벨의 절대값들중 가장 작은 값에 근사한 값을 의미한다. 예를 들어, 입력 교류 전압이 사인과 형태를 취할 경우 입력 교류 전압의 위상이 $n\pi$ (여기서, $n=0, 1, 2, 3, \dots$)일 때의 입력 교류 전압의 레벨의 절대값은 최소가 되고, 입력 교류 전압이 코사인과 형태를 취할 경우 입력 교류 전압의 위상이 $(n'-1/2)\pi$ (여기서, $n'=1, 2, 3, \dots$)일 때의 입력 교류 전압의 레벨의 절대값은 최소가 된다.
- <27> 이 때, 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 제3 소정 레벨 이하인 것으로 판단되면, 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성한다(제34 단계). 이와 같이, 본 발명에 의한 전압 변환 방법은 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 제3 소정 레벨 이하일 때만 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 출력 직류 전압을 생성하므로, 큰 레벨을 갖는 입력 교류 전압에 의한 돌입(inrush) 전류의 발생을 방지할 수 있다.
- <28> 이하, 본 발명에 의한 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치의 구성 및 동작을 첨부한 도면들을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- <29> 도 3은 본 발명에 의한 전압 변환 장치의 블럭도로서, 레벨 검출부(50), 선택 신호 생성부(52), 직류 전압 생성부(54), 전압 전달부(56) 및 제어부(58)로 구성된다.



- <30> 도 3에 도시된 전압 변환 장치는 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환하는 역할을 한다.
- <31> 이를 위해, 도 3에 도시된 레벨 검출부(50)는 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압의 레벨을 검출하고, 검출된 레벨을 선택 신호 생성부(52) 및 제어부(58)로 각각 출력한다.
- <32> 도 3에 도시된 전압 변환 장치가 도 1에 도시된 전압 변환 방법을 수행할 경우, 선택 신호 생성부(52)는 레벨 검출부(50)로부터 입력한 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제1 소정 레벨을 비교한 결과 및 제어부(58)로부터 입력된 제어 신호(C)로부터 선택 신호(S)를 생성하고, 생성된 선택 신호(S)를 전압 전달부(56)로 출력한다.
- <33> 도 3에 도시된 전압 변환 장치가 도 2에 도시된 전압 변환 방법을 수행할 경우, 선택 신호 생성부(52)는 레벨 검출부(50)로부터 입력한 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제1 소정 레벨을 비교한 결과, 입력단자 IN을 통해 입력되고 있는 입력 교류 전압의 레벨의 절대값과 제3 소정 레벨을 비교한 결과 및 제어부(58)로부터 입력한 제어 신호(C)로부터 선택 신호(S)를 생성하고, 생성된 선택 신호(S)를 전압 전달부(56)로 출력한다.
- <34> 이 때, 제어부(58)는 레벨 검출부(50)로부터 입력한 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제2 소정 레벨을 비교한 결과 및 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가의 여부를 검사한 결과로부터 제어 신호(C)를 생성하고, 생성된 제어 신호(C)를 선택 신호 생성부(52)로 출력한다.
- <35> 한편, 전압 전달부(56)는 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압을 선택 신호 생성부(52)로부터 입력한 선택 신호(S)에 응답하여 직류 전압 생성부(54)로 전달한다. 이와 같이,



전압 전달부(56)는 선택 신호(S)에 응답하여 온되거나 오프되는 일종의 교류 스위칭 역할을 한다.

<36> 이 때, 직류 전압 생성부(54)는 전압 전달부(56)로부터 전달받은 입력 교류 전압을 정류하고, 정류된 결과를 출력 직류 전압으로서 출력단자 OUT를 통해 출력한다.

<37> 전술한 구성을 갖는 도 3에 도시된 전압 변환 장치는 도 1 또는 도 2에 도시된 전압 변환 방법을 수행하는 역할을 한다.

<38> 예컨대, 레벨 검출부(50) 및 선택 신호 발생부(52)는 제10 또는 제30 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 레벨 검출부(50)는 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압의 레벨을 검출하고, 선택 신호 생성부(52)는 레벨 검출부(50)로부터 입력한 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제1 소정 레벨을 비교한다. 이 때, 선택 신호 생성부(52)는 비교된 결과를 선택 신호(S)로서 전압 전달부(56)로 출력한다.

<39> 전압 전달부(56) 및 직류 전압 생성부(54)는 도 1에 도시된 제12 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 전압 전달부(56)는 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상이거나 제2 소정 레벨 보다 적을 때 발생한 선택 신호(S)에 응답하여, 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달한다. 이 때, 직류 전압 생성부(54)는 전압 전달부(56)로부터 전달받은 입력 교류 전압을 정류하고, 정류된 결과를 출력 직류 전압으로서 출력단자 OUT를 통해 출력한다.

<40> 레벨 검출부(50) 및 선택 신호 생성부(52)는 도 2에 도시된 제32 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 선택 신호 생성부(52)는 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압의 레벨의 절대값과 제3 소정 레벨을 비교하고, 비교된 결과를 반영하여 선택 신호(S)를 생성한다. 이 때,



전압 전달부(56) 및 직류 전압 생성부(54)는 제34 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 제34 단계를 수행하기 위해, 도 2를 참조하면, 전압 전달부(56)는 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제1 소정 레벨 이상이고 제2 소정 레벨보다 적으면서 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 제3 소정 레벨 이하일 때 발생된 선택 신호(S)에 응답하여, 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달한다. 직류 전압 생성부(54)는 전술한 바와 같이 전압 전달부(56)로부터 전달받은 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환한다.

<41> 제14 또는 제36 단계를 수행하기 위해, 제어부(58)는 레벨 검출부(50)로부터 입력한 입력 교류 전압의 레벨과 제2 소정 레벨을 비교하고, 비교된 결과를 제어 신호(C)로서 출력한다. 이 때, 제어 신호(C)를 통해 입력 교류 전압의 레벨이 제2 소정 레벨 보다 적은 것으로 인식되면, 선택 신호 생성부(52)는 전압 전달부(56)가 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달하도록 선택 신호(S)를 생성한다.

<42> 도 4 (a) ~ (d)들은 도 3에 도시된 선택 신호 생성부(52)의 동작을 설명하기 위한 파형도들로서, 도 4 (a)는 입력 교류 전압의 파형도를 나타내고, 도 4 (b)는 제어 신호(C)의 파형도를 나타내고, 도 4 (c)는 제로 크로싱(zero crossing) 파형의 파형도를 나타내고, 도 4 (d)는 선택 신호(S)의 파형도를 각각 나타낸다.

<43> 만일, 도 3에 도시된 전압 변환 장치가 도 2에 도시된 전압 변환 방법을 수행한다면, 선택 신호 생성부(52)는 입력단자 IN을 통해 도 4 (a)에 도시된 바와 같은 입력 교류 전압을 입력하고, 입력한 입력 교류 전압의 레벨이 기준 전압 예를 들면 제로(59)를 통과하는 지점에서 도 4 (c)에 도시된 바와 같은 제로 크로싱 파형을 생성한다. 즉, 제로 크로싱 파형이란, 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 최소 즉, 제로가 될 때 발생하는 파형이다. 이 때, 도 4 (c)에 도시된 바와 같이 입력 교류 전압의 레벨이 감소하면서 제로(59)를 통과할 때의 제로 크로싱



파형의 레벨과 증가하면서 제로(59)를 통과할 때의 제로 크로싱 파형의 레벨이 상반될 수 있다. 만일, 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제2 소정 레벨보다 적을 때 "고" 논리 레벨의 제어 신호(C)가 제어부(58)로부터 발생되고, 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제2 소정 레벨 이상일 때 "저" 논리 레벨의 제어 신호(C)가 제어부(58)로부터 발생된다고 가정하자. 이 때, 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제2 소정 레벨 보다 적기 때문에 도 4 (b)에 도시된 바와 같이 "고" 논리 레벨의 제어 신호(C)가 발생될 때, 도 4 (c)에 도시된 바와 같이 제로 크로싱 파형이 발생되면 도 4 (d)에 도시된 바와 같이 선택 신호(S)가 발생될 수 있다. 여기서, 도 4 (d)에 도시된 바와 같이 발생된 "고" 논리 레벨의 선택 신호(S)가 입력될 때마다 전압 전달부(56)는 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달한다.

<44> 그러나, 도 3에 도시된 전압 변환 장치가 도 1에 도시된 전압 변환 방법을 수행한다면, 선택 신호 생성부(52)는 제로 크로싱 파형을 별도로 생성할 필요가 없다. 이 경우, 전압 전달부(56)는 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제1 소정 레벨 이상이고 제2 소정 레벨보다 적을 때 발생된 선택 신호(S)에 응답하여 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달한다.

<45> 한편, 도 3에 도시된 선택 신호 생성부(52) 및 전압 전달부(56)는 제16 또는 제38 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 제어 신호(C)를 통해 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 제2 소정 레벨 이상인 것으로 인식되면, 선택 신호 생성부(52)는 전압 전달부(56)가 입력단자 IN을 통해 입력한 입력 교류 전압을 직류 전압 생성부(54)로 전달하지 않도록 선택 신호(S)를 발생시키지 않는다. 예를 들면, 도 4 (d)에 도시된 바와 같이 "저" 레벨의 선택 신호(S)를 생성한다. 따라서, 전압 전달부(56)로부터 입력 교류 전압을 전달받지 못한 직류 전압 생성부(54)는 입력 교류 전압의 정류를 중단시킨다.

- <46> 제어부(58)는 제18 또는 제40 단계를 수행하는 역할을 한다. 즉, 입력 교류 전압의 정류가 중단되도록 제어 신호(C)가 발생된 후, 제어부(58)는 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후 다시 공급되는가를 검사하고, 검사된 결과로부터 제어 신호(C)를 새롭게 생성하여 선택 신호 생성부(52)로 출력한다. 따라서, 새롭게 생성된 제어 신호(C)를 통해 입력 교류 전압의 정류가 중단된 후에 입력 교류 전압의 공급이 중단된 다음 다시 공급된다고 인식되면, 선택 신호 생성부(52)는 제10 또는 제30 단계를 수행하기 위해서, 레벨 검출부(50)에서 검출된 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨 이상인가를 검사한다.
- <47> 이하, 도 3에 도시된 전압 변환 장치의 본 발명에 의한 바람직한 실시예의 구성 및 동작을 첨부된 도면을 참조하여 다음과 같이 설명한다.
- <48> 도 5는 도 3에 도시된 전압 변환 장치의 실시예의 회로도로서, 레벨 검출부(50A), 선택 신호 생성부(52A), 직류 전압 생성부(54A), 전압 전달부(56A), 제어부(58A) 및 퓨즈(100)로 구성된다.
- <49> 도 5에 도시된 전압 전달부(56A)는 트라이액(triac)(72), 제1 저항(R1) 및 제1 커패시터(C1)로 구현될 수 있다. 여기서, 트라이액(72)은 입력 교류 전압(v_i)과 직류 전압 생성부(54A)에 각각 연결되는 제1 및 제2 주 전극들(80 및 82) 및 선택 신호(S)와 연결되는 게이트(84)를 갖는다. 즉, 트라이액(72)은 선택 신호 생성부(52A)로부터 게이트(84)로 입력되는 선택 신호(S)에 응답하여 입력단자 IN을 통해 입력되는 입력 교류 전압(v_i)을 직류 전압 생성부(54)로 전달한다. 이 때, 제1 저항(R1)은 트라이액(72)의 제2 주 전극(82)과 게이트(84) 사이에 마련되고, 제1 커패시터(C1)는 제1 저항(R1)과 병렬로 연결된다. 여기서, 제1 저항(R1)과 제1 커패시터(C1)는 트라이액(72)을 보호하는 역할을 한다.

<50> 제어부(58A)는 제2, 제3 및 제4 저항들(R2, R3 및 R4), 제2 커패시터(C2), 제너 다이오드(ZD), 트랜지스터(Q) 및 실리콘 제어 정류기(SCR:Silicon Controlled Rectifier)(74)로 구현될 수 있다. 여기서, 실리콘 제어 정류기(74)는 레벨 검출부(50A)로부터 입력한 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨과 기준 전압 예를 들면 접지 사이에 각각 연결되는 양극 및 음극을 갖는다. 이 때, 제2 저항(R2)은 실리콘 제어 정류기(74)의 게이트와 기준 전압 사이에 연결되고, 제2 커패시터(C2)는 제2 저항(R2)과 병렬로 연결된다. 즉, 제2 커패시터(C2)는 제너 다이오드(ZD)의 양극과 기준 전압 사이에 연결된다. 여기서, 제2 저항(R2)과 제2 커패시터(C2)는 실리콘 제어 정류기(74)를 보호하는 역할을 한다. 제너 다이오드(ZD)는 제2 소정 레벨에 해당하는 역방향 바이어스 전압으로서 갖고, 레벨 검출부(50A)로부터 입력한 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 연결되는 음극을 갖는다. 이 때, 제3 및 제4 저항들(R3 및 R4)은 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨과 기준 전압 사이에 직렬 연결되고, 트랜지스터(Q)는 제3 및 제4 저항들(R3 및 R4) 사이에 연결되는 베이스, 제어 신호(C)와 기준 전압 사이에 마련되는 컬렉터 및 이미터를 각각 갖는다. 본 발명에 의하면, 제어부(58A)는 트랜지스터(Q) 대신에 다른 스위칭 소자를 마련할 수도 있다.

<51> 선택 신호 생성부(52A)는 제5 저항(R5), 발광부(78) 및 수광부(76)로 구현될 수 있다. 여기서, 제5 저항(R5)은 입력 교류 전압(v_i)과 연결되는 일측을 갖는다. 발광부(78)는 레벨 검출부(50A)로부터 입력한 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨과 제어부(58A)로부터 입력한 제어 신호(C) 사이에 연결된다. 이를 위해, 발광부(78)는 발광 다이오드로 구현될 수 있다. 수광부(76)는 제5 저항(R5)의 타측과 선택 신호(S) 사이에 연결된다. 발광부(78)와 수광부(76)는 발광 트라이악(90)에 해당한다.



<52> 레벨 검출부(50A)는 제1 정류부(60) 및 레벨 조정부(62)로 구현될 수 있다. 여기서, 제1 정류부(60)는 입력 교류 전압(v_i)을 정류하고, 정류된 결과를 레벨 조정부(62)로 출력한다. 이를 위해, 제1 정류부(60)는 입력 교류 전압(v_i)과 연결되는 양극을 갖는 다이오드(D) 및 다이오드(D)의 음극과 기준 전압 사이에 연결되는 커패시터(C3)로 구현될 수 있다. 이 때, 레벨 조정부(62)는 제1 정류부(60)에서 정류된 결과의 레벨 즉, 커패시터(C3) 양단에 걸리는 전압의 레벨을 하향 조정하고, 레벨 조정된 결과를 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨로서 선택 신호 생성부(52A) 및 제어부(58A)로 각각 출력한다. 이를 위해, 레벨 조정부(62)는 다이오드(D)의 음극과 연결되는 일측을 갖는 제6 저항(R6) 및 제6 저항(R6)의 타측과 연결되는 일측을 갖고 기준 전압과 연결되는 타측을 갖는 제7 저항(R7)으로 구현될 수 있다.

<53> 한편, 출력 직류 전압을 생성하기 위해, 직류 전압 생성부(54A)는 제2 정류부(70)와 대용량 전해 콘덴서(C4)로 구현될 수 있다. 여기서, 제2 정류부(70)는 전압 전달부(56A)로부터 전달받은 입력 교류 전압(v_i)을 전파 또는 반파 정류하는 역할을 한다. 만일, 제2 정류부(70)가 입력 교류 전압(v_i)을 전파 정류할 경우, 제2 정류부(70)는 도 5에 도시된 바와 같이 브릿지 다이오드로 구현될 수 있다. 이 때, 대용량 전해 콘덴서(C4)는 제2 정류부(70)에서 정류된 결과를 충전하고, 충전된 결과를 출력 직류 전압으로서 출력단자 OUT를 통해 부하(미도시) 따위로 출력한다.

<54> 전술한 구성을 갖는 도 5에 도시된 전압 변환 장치에서, 전압 전달부(56A)로 입력 교류 전압(v_i)이 입력되기 시작할 때, 트라이악(72)은 턴 오프 상태에 있다. 이 때, 다이오드(D)와 커패시터(C3)에 의해 정류된 결과가 제6 및 제7 저항들(R6 및 R7)에 의해 분배되고, 분배된 결과 즉, 입력 교류 전압의 검출된 레벨이 발광 다이오드(78)의 양극에 인가되는 동시에 제어부(58A)로도 출력된다. 따라서, 제어부(58A)에 입력된 입력 교류 전압의 검출된 레벨은 제3 및



제4 저항들(R3 및 R4)에 의해 분배된다. 이 때, 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨이 제너 다이오드(ZD)의 역방향 바이어스 전압인 제2 소정 레벨보다 적으므로 트랜지스터(Q)는 턴 온된다. 따라서, 전류가 다이오드(D), 제6 저항(R6) 및 발광부(78)를 거쳐서 트랜지스터(Q)를 경유하여 기준 전압으로 흐를 수 있다. 이와 같이, 발광부(78)가 발광하면 수광부(76)는 발광되는 빛을 수광할 수 있으므로 포토 트라이악(90)은 턴 온된다. 따라서, 트라이악(72)의 게이트(84)로 선택 신호(S)가 인가되므로, 입력 교류 전압(v_i)이 직류 전압 생성부(54A)로 전달될 수 있다. 예컨대, 트랜지스터(Q)의 턴 온으로 인하여 턴 온된 포토 트라이악(90)은 도 4 (a)에 도시된 입력 교류 전압(v_i)의 위상이 0° 도나 180° 일 때 즉, 입력 교류 전압(v_i)의 레벨이 가장 낮을 때 발생한 도 4 (c)에 도시된 제로 크로싱 펄스에 응답하여 도 4 (d)에 도시된 선택 신호(S)를 생성하고, 생성된 선택 신호(S)를 전압 전달부(56A)의 트라이악(72)의 게이트(84)로 인가한다. 그러므로, 트라이악(72)은 턴 온되어 입력 교류 전압(v_i)을 직류 전압 생성부(54A)로 전달하여, 직류 전압 생성부(54A)로 하여금 입력 교류 전압(v_i)을 정류하여 출력 직류 전압을 생성할 수 있도록 한다.

<55> 그러나, 레벨 검출부(50A)로부터 출력되는 입력 교류 전압(v_i)의 검출된 레벨이 제너 다이오드(ZD)의 역방향 바이어스 전압인 제2 소정 레벨 이상이 되면, 제너 다이오드(ZD)에 항복(breakdown)이 일어나고 이로 인하여 실리콘 제어 정류기(74)는 래치 업(latch up) 된다. 이 때, 실리콘 제어 정류기(74)가 래치 업되면 트랜지스터(Q)는 턴 오프되고, 트랜지스터(Q)가 턴 오프되면 발광부(78)는 발광하지 않는다. 따라서, 선택 신호 생성부(52A)는 "저" 레벨의 선택 신호(S)를 게이트(84)로 인가하므로 트라이악(72)은 턴 오프되어 입력 교류 전압(



v_1)을 직류 전압 생성부(54A)로 전달하지 않는다. 따라서, 과전압으로부터 대용량 전해 콘덴서(C4)의 폭발되는 것이 방지될 수 있다. 여기서, 제2 소정 레벨 이상의 입력 교류 전압(v_1)의 레벨이 제2 소정 레벨보다 작아지게 되더라도 실리콘 제어 정류기(74)는 래치 업 상태를 유지한다. 따라서, 실리콘 제어 정류기(74)의 래치 업 상태를 해제시키기 위해서는 입력 교류 전압의 공급을 일단 중단시킨 후에 다시 공급해야 한다.

<56> 한편, 본 발명에 의하면, 도 5에 도시된 전압 변환 장치는 퓨즈(100)를 더 마련할 수도 있다. 여기서, 퓨즈(100)는 입력 교류 전압(v_1)과 레벨 검출부(50A) 사이에 연결된다.

【발명의 효과】

<57> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법 및 장치는 대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환할 때 점차고 증가하거나 과도한 레벨을 갖는 입력 교류 전압에 의해 야기될 수 있는 대용량 전해 콘덴서의 폭발을 방지하기 위해 퓨즈를 절단하는 따위의 종래의 물리적인 방법과 달리 어느 소자도 파괴하지 않으면서 대용량 전해 콘덴서를 보호할 수 있어 입력 교류 전압의 레벨이 정상으로 복귀하였을 때 입력 교류 전압으로부터 출력 직류 전압을 즉시 생성할 수도 있어 편리할 뿐만 아니라 별도의 수리 비용을 발생시키지 않고, 입력 교류 전압의 레벨이 가장 낮을 때 입력 교류 전압을 정류하여 출력 직류 전압을 생성하므로 대용량 전해 콘덴서로 유입될 수 있는 돌입 전류의 발생 원인을 원천적으로 제거하는 효과를 갖는다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환하는 전압 변환 방법에 있어서,

(a) 상기 입력 교류 전압의 레벨이 제1 소정 레벨이상인가를 판단하는 단계;

(b) 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 상기 입력 교류 전압을 정류하여 상기 출력 직류 전압을 생성하는 단계;

(c) 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨 이상인가를 판단하는 단계;

(d) 상기 입력 교류 전압의 레벨이 상기 제2 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 상기 입력 교류 전압의 정류를 중단시키는 단계; 및

(e) 상기 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가를 판단하고, 상기 입력 교류 전압이 재 공급된다고 판단되면 상기 (a) 단계로 진행하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 상기 입력 교류 전압은 상용 교류 전압에 해당하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법.

【청구항 3】

제1 항에 있어서, 상기 전압 변환 방법은



(f) 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 상기 제1 소정 레벨 이상인 것으로 판단되면, 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 제3 소정 레벨 이하인가를 판단하는 단계를 더 구비하고,

상기 (b) 단계는 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값이 상기 제3 소정 레벨 이하인 것으로 판단되면 상기 입력 교류 전압을 정류하고, 상기 제3 소정 레벨은 상기 제2 소정 레벨보다 작은 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법.

【청구항 4】

제3 항에 있어서, 상기 제3 소정 레벨은 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값들중 가장 작은 값에 해당하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 방법.

【청구항 5】

대용량 전해 콘덴서를 이용하여 입력 교류 전압을 출력 직류 전압으로 변환하는 전압 변환 장치에 있어서,

상기 입력 교류 전압의 레벨을 검출하는 레벨 검출부;

상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 제1 소정 레벨을 비교한 결과와 제어 신호로부터 선택 신호를 생성하는 선택 신호 생성부;

상기 입력 교류 전압을 정류하고, 정류된 결과를 상기 출력 직류 전압으로서 출력하는 직류 전압 생성부;

상기 선택 신호에 응답하여, 상기 입력 교류 전압을 상기 직류 전압 생성부로 전달하는 전압 전달부; 및



상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 상기 제1 소정 레벨보다 큰 제2 소정 레벨을 비교한 결과 및 상기 입력 교류 전압의 공급이 중단된 후에 재 공급되는가의 여부를 검사한 결과로부터 상기 제어 신호를 생성하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 6】

제5 항에 있어서, 상기 선택 신호 생성부는

상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 상기 제1 소정 레벨을 비교한 결과, 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값과 제3 소정 레벨을 비교한 결과 및 상기 제어 신호로부터 상기 선택 신호를 생성하고,

상기 제3 소정 레벨은 상기 제2 소정 레벨보다 작은 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 7】

제6 항에 있어서, 상기 제3 소정 레벨은 상기 입력 교류 전압의 레벨의 절대값들중 가장 작은 값에 해당하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 8】

제5 항에 있어서, 상기 레벨 검출부는

상기 입력 교류 전압을 정류하는 제1 정류부; 및

상기 제1 정류부에서 정류된 결과의 레벨을 하향 조정하고, 레벨 조정된 결과를 상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨로서 출력하는 레벨 조정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.



【청구항 9】

제5 항에 있어서, 상기 직류 전압 생성부는

상기 입력 교류 전압을 정류하는 제2 정류부; 및

상기 제2 정류부에서 정류된 결과를 충전하고, 충전된 결과를 상기 출력 직류 전압으로서 출력하는 상기 대용량 전해 콘덴서를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 10】

제5 항에 있어서, 상기 전압 전달부는

상기 입력 교류 전압과 상기 직류 전압 생성부에 각각 연결되는 제1 및 제2 주 전극들 및 상기 선택 신호와 연결되는 게이트를 갖는 트라이악;

상기 제2 주 전극과 상기 게이트 사이에 마련되는 제1 저항; 및

상기 제1 저항과 병렬로 연결되는 제1 커패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 11】

제5 항에 있어서, 상기 제어부는

상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 기준 전압 사이에 각각 연결되는 양극 및 음극을 갖는 실리콘 제어 정류기;

상기 실리콘 제어 정류기의 게이트와 상기 기준 전압 사이에 연결되는 제2 저항;

상기 제2 소정 레벨을 역방향 바이어스 전압으로서 갖고, 상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 연결되는 음극을 갖는 제너 다이오드;

상기 제너 다이오드의 양극과 상기 기준 전압 사이에 연결되는 제2 커패시터;

상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 상기 기준 전압 사이에 직렬 연결되는 제3 및 제4 저항들; 및

상기 제3 및 상기 제4 저항들 사이에 연결되는 베이스, 상기 제어 신호와 상기 기준 전압 사이에 마련되는 컬렉터 및 이미터를 갖는 트랜지스터를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【청구항 12】

제5 항 또는 제6 항에 있어서, 상기 선택 신호 생성부는

상기 입력 교류 전압과 연결되는 일측을 갖는 제5 저항;

상기 입력 교류 전압의 검출된 레벨과 상기 제어 신호 사이에 연결되어 빛을 발하는 발광부; 및

상기 제5 저항의 타측과 상기 선택 신호 사이에 연결되어 상기 빛을 수광하는 수광부를 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

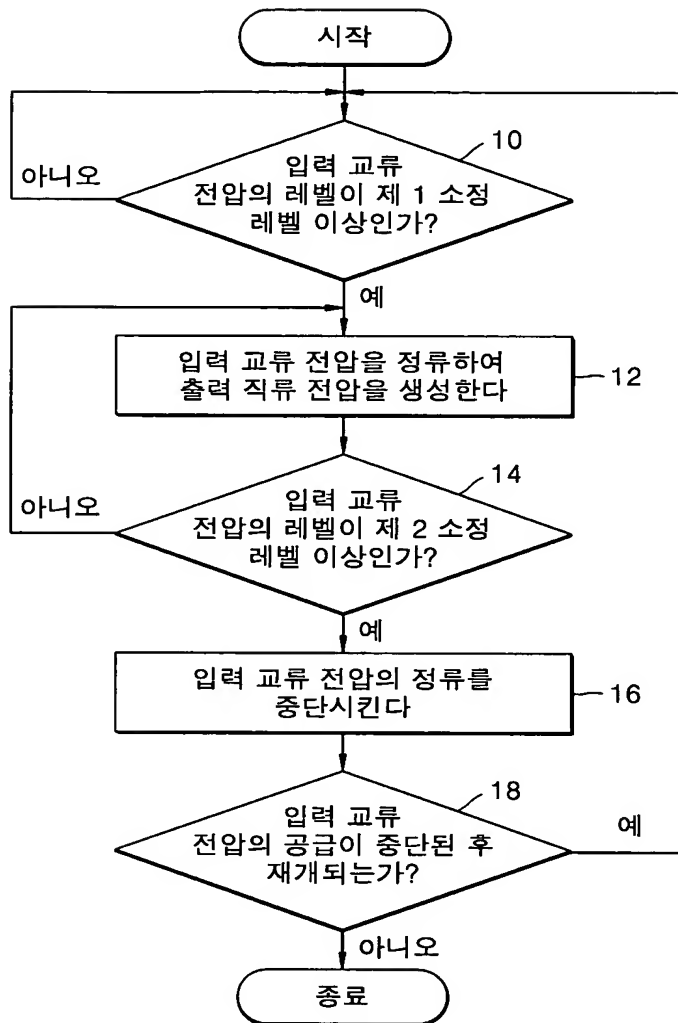
【청구항 13】

제5 항에 있어서, 상기 전압 변환 장치는

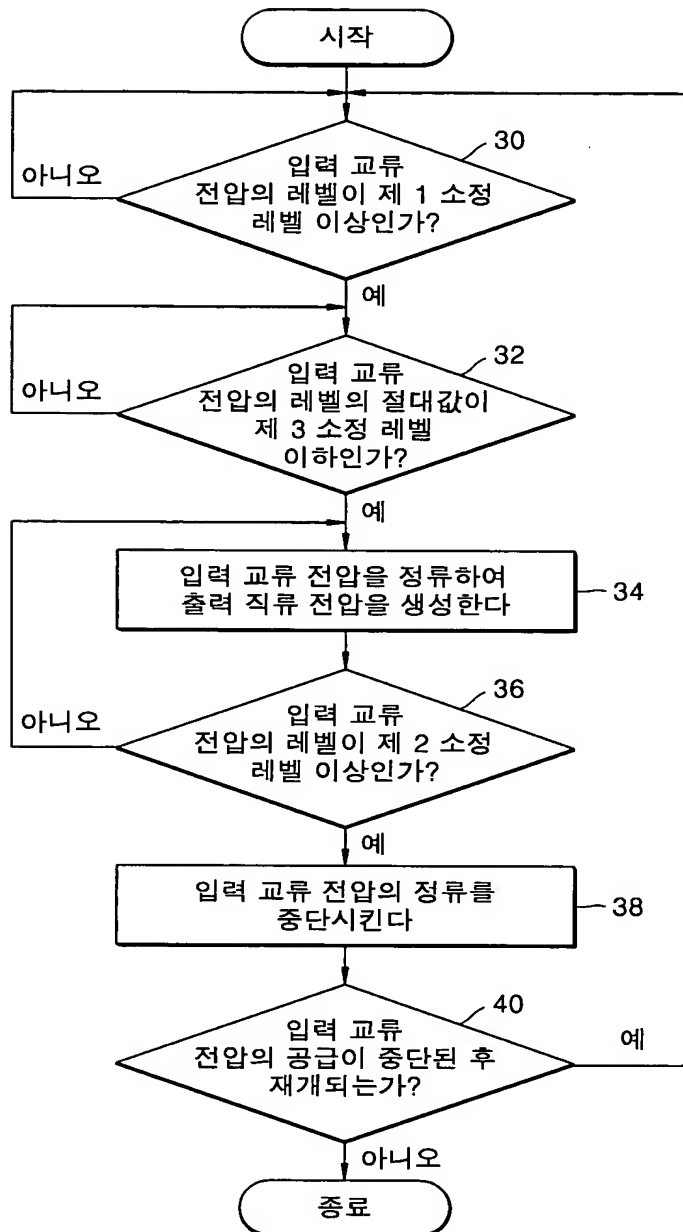
상기 입력 교류 전압과 상기 레벨 검출부 사이에 연결되는 퓨즈를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 대용량 전해 콘덴서를 이용한 전압 변환 장치.

【도면】

【도 1】

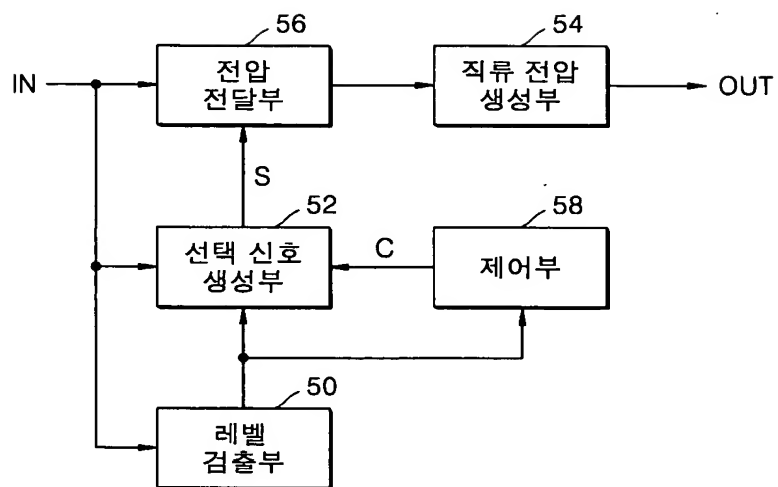


【도 2】

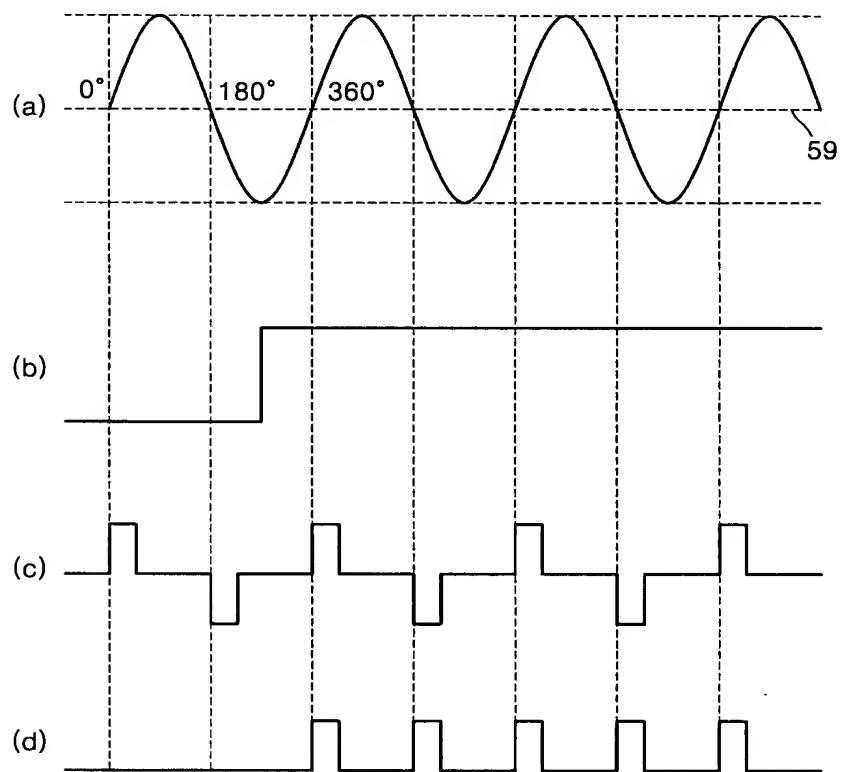




【도 3】



【도 4】



【도 5】

